

· 论 著 ·

# 经左室流出道消融治疗疑似右室流出道起源室性早搏 1 例并文献复习

王 磊,王 璟,宫剑滨,李 萍,李建华,张启高

[摘要] 心室流出道(ventricular outflow tract,VOT)起源室性早搏(premature ventricular contraction,PVC)因临床常见,具有典型的心电图(ECG)特征,诊断并不困难,射频消融术是该病非药物治疗的主要手段。文中报道 1 例初步诊断右心室流出道起源(RVOT)的 PVC 的患者,于左心室流出道(LVOT)获得成功消融的诊治经过。文献复习了 PVC 定位的方法、VOT 局部独特的解剖特点对定位的影响,以及三维标测新技术对 PVC 消融手术的帮助。

[关键词] 心室流出道;室性早搏;射频消融术

[中图分类号] R541.7 [文献标志码] A doi:10.3969/j.issn.1672-271X.2015.01.005

## Radiofrequency catheter ablation of ventricular contraction likely originating from right ventricular outflow tract in left ventricular outflow tract: a case report and review of the literature

WANG Lei, WANG Jin, GONG Jian-bin, LI Ping, LI Jian-hua, ZHANG Qi-gao. Department of Cardiology, Nanjing General Hospital of Nanjing Military Command, PLA, Nanjing, Jiangsu 210002, China

[Abstract] Premature ventricular contraction (PVC) originating from ventricular outflow tract (VOT) is easy to be diagnosed because it is common in clinic and of marked feature of Electrocardiogram (ECG). Radiofrequency catheter ablation (RF ablation) has become the major technique to treat the PVC besides drug treatment. The article reports one case firstly diagnosed as PVC from right VOT was finally RF ablated successfully at left VOT. The review of literature emphasizes the way to locate the PVC from VOT, the influence of particular local anatomic structure between the right and left VOT on locating the PVC and the advantage brought by new 3-D mapping system.

[Key words] ventricular outflow tract; premature ventricular contraction; radiofrequency catheter ablation

心室流出道(ventricular outflow tract,VOT)起源的室性早搏(premature ventricular contraction,PVC)是临床常见的室性心律失常,约占无器质性心脏病合并 PVC 病例的 85%。既往认为其恶性程度较低,多给予药物对症治疗控制。但心律失常抑制试验(cardiac arrhythmia suppression trial,CAST)结果提示药物可能增加致死性心脏事件,单纯抗心律失常药物治疗不作为临床推荐<sup>[1]</sup>。部分抗心律失常药物可以导致心电复极时间(Q-T 间期)延长诱发恶性心律失常<sup>[2]</sup>。射频消融术因其成功率较高,在 VOT 室性心律失常的治疗中的应用日益推广,但 VOT 独特的解剖毗邻关系也影响了手术的成功率,并对术者有较高的要求<sup>[3]</sup>。本文旨在通过 1 例不典型 PVC 患者的治疗经过,结合复习相关文献,寻找提高手术成功率的途径。

基金项目:南京军区医学科技创新课题(09Z026)  
作者单位:210002 江苏南京,南京军区南京总医院心脏内科  
通讯作者:张启高,E-mail:zhang\_qigao@163.com

## 1 资料与方法

1.1 PVC 患者 12 导联心电图(ECG)具有“Ⅱ、Ⅲ、aVF 导联 R 波直立”的典型特征支持其为 VOT 起源(图 1)。动态心电图检查示:频发 PVC,13 526 次/24 h,明确频发 PVC 的诊断。外院抗心律失常药物治疗效果欠佳,属于射频消融的适应证。心脏超声、胸片及血液常规、生化、甲状腺功能等检查排除原发器质性心脏病及手术禁忌。完善术前准备后于局麻下穿刺右侧股静脉及股动脉,在 Carto XP 三维标测系统辅助下行单导管(NaviStar Thermocool 冷盐水灌注导管)标测消融,结合激动标测和起搏标测的方法标测到 PVC 的起源靶点,并通过局部消融对 PVC 进行根治。消融条件设置为:30 W,43 ℃,盐水灌注流速 17 mL/min。

1.2 治疗过程 因 ECG 示Ⅱ、Ⅲ、aVF 导联 R 波直立,V1 及 V2 导联呈 rS 型,呈左束支传导阻滞图形,考虑 RVOT 起源的 PVC 可能性大。I 导联 R 波为主,提示起源靠近右侧游离壁,而胸前导联 R 波

移形在 V2 ~ V3 导联,提示起源靠后,因此该 PVC 起源于 RVOT 后间隔近游离壁移行处可能性较大,拟至该处行标测消融。但完成术前准备后发现其 ECG 较前略有变化,I 导联由 R 波为主变为正负双向,且 QRS 波宽度由 150 ms 变为 130 ms,提示另有起源于间隔的 PVC,即将消融导管调整右室前间隔继续标测。于位点 A 附近标记到局部电位,较体表 ECG QRS 波提前约 25 ms,起搏标测与体表 ECG PVC 形态一致。该处消融 6 s 后,PVC 形态转变回先前的形态。再次将导管调整至后间隔近游离壁处标测,于位点 B 描记到局部电位,较体表提前约 30 ms,局部消融后可见室性自主节律出现,约 8 s 后 PVC 消失,持续消融 60 s 后观察至 6 min 时 PVC 再度出现,并呈 2 种形态间歇性交替出现,见图 2。鉴于以上情况及曾有经 LVOT 消融治疗“RVOT 特征”PVC 成功的报道<sup>[4-5]</sup>,不排除以上 PVC 系共同起源在 RVOT 不同部位突破所致。乃将消融导管经右侧股动脉至主动脉根部左右冠状窦内标测,于右冠窦临近左冠窦靠前壁位点 C 处描记到清晰 V 波,窦律下可见舒张中期电位,而 PVC 时可见电位反转 V 波前有碎裂的收缩期前电位提前体表 QRS 波起始 40 ms,见图 3、4。经冠状窦局部造影明确消融导管距离左右冠状动脉开口 > 1 cm 后,于该处消融约 4 s 后 PVC 消失,继续巩固消融 60 s,观察 30 min 后 PVC 未再出现。

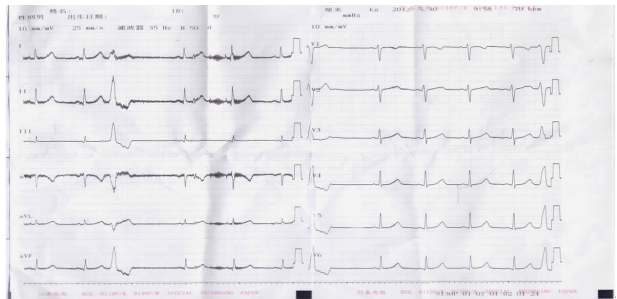
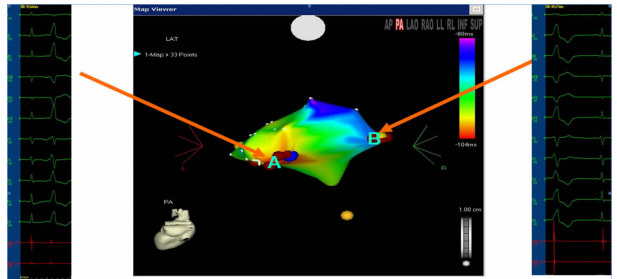
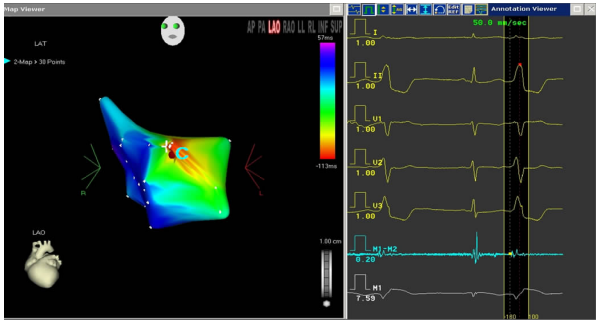


图 1 PVC 的心电图



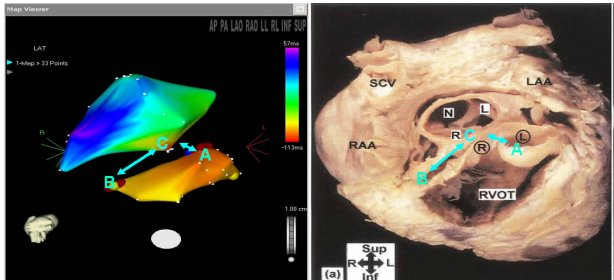
位点 A:处于 RVOT 间隔侧,QRS 波较窄,约 130 ms;位点 B:处于 RVOT 后间隔与游离壁临近处,QRS 波较宽,约 155 ms

图 2 2 种 PVC 在 RVOT 的消融位点



位点 C:位于左室流出道右冠窦临近左冠窦靠前壁处,大头局部可见窦性心律舒张中期电位,早搏时大头局部电位起始碎裂并较体表心电图 QRS 波提前约 40 ms

图 3 PVC 在 LVOT 的消融靶点



LVOT、RVOT 三维重建后对应消融位点与心脏标本消融位点模拟图对照,可见 LVOT 消融靶点与 RVOT 消融位点之间存在的解剖相邻关系;位点 C 为最终成功消融靶点,位点 B 和位点 A 为右室流出道消融位点

图 4 3 处消融位点与 LVOT、RVOT 解剖关系

2 结果

术后患者心悸症状消失,次日复查动态心电图提示窦性心律,监测 24 h 室性及室上性早搏各 1 次。术后 3 个月随访患者心悸未再发作。

3 讨论

2000 年 Chugh 等<sup>[6]</sup>首次报道频发 PVC 可导致心肌病并可经消融使 PVC 获得逆转。以后陆续有报道发现,长期频发 PVC 可引发心律失常相关心肌病及心功能不全<sup>[7-8]</sup>。其机制可能与异位起源的 PVC 导致心室电机械活动的失同步进而发生心肌重构有关<sup>[9]</sup>。因此,针对该类患者的射频消融治疗日益受到重视。新近颁布的 2014 年版室性心律失常 EHRA/HRS/APHS 专家共识已将 PVC 的射频消融列为 (IIa,B) 类适应证:超过 10 000 次/24 h 的特发性 PVC,具有显著症状或左室功能减低<sup>[10]</sup>。因而本例频发 PVC 的射频消融的指征十分明确。

由于 VOT 位于心脏的最上方,因此该处起源的 PVC 除极向量在冠状面上均指向下壁导联,因此其

ECG 表现 II、III、aVF 导联 R 波直立,并可依照体表 ECG 确定大致的起源部位并指导消融<sup>[11]</sup>。单导管消融可达约 80% 的首次手术成功率。因此,术前仔细阅图并分析其来源是成功手术的重要环节。本例患者之所以手术过程曲折与术前主观认定其起源于 RVOT 有关。如果按照 Ouyang 等<sup>[11]</sup>及 Yoshida 等<sup>[12]</sup>提出的定位法则进行推断,本例患者的主要体表 ECGV2 导联 R/QRS 波宽比值及 R/S 振幅比值分别 >50% 及 30%,胸前导联 R 波移形区域积分 <0,均提示 PVC 起源于 LVOT,术中如直接至 LVOT 进行标测,必将大大缩短手术进程。当然患者术中 PVC 多变的形态困扰了我们的判断,毕竟没有任何一种 ECG 定位标准准确性可以达到 100%。最终 PVC 的定位仍以最终消融成功靶点作为主要依据。理想的靶点图特征包括激动标测消融导管头端局部电位前存在较体表 ECG 明显提前的收缩期前电位,或局部电位较体表 ECG 起始相对更提前、消融导管起搏标测与自发 PVC 的 ECG 存在  $\geq 11$  个标准导联的一致,以及消融导管局部单极图呈理想的 QS 型等。该患者在 RVOT 2 处消融位点均符合以上靶点图特征,但消融未获成功的原因是由于 VOT 解剖结构的特殊性。由于主动脉及肺动脉间存在扭转关系,因此 LVOT 与 RVOT 间的解剖结构存在立体构型,尤其 RVOT 的间隔侧与 LVOT 的左冠窦及右冠窦前壁存在解剖毗邻关系。有研究表明该处局部可能残余部分心肌束,成为突破中央纤维体的心电联系的基础,因此存在着 LVOT 和 RVOT 间心律失常起源点优先向对侧突破,或某一共同心律失常起源点分别向左、右 VOT 甚至心房突破导致心律失常可能。这也导致了约 74% 首次手术未获成功的“RVOT”起源 PVC 最终在毗邻的肺动脉瓣、主动脉瓣上及心外膜组织被成功消融<sup>[13]</sup>。本例 PVC 形态、位置多变的最大的可能性为靠近 LVOT 的异常心电发放点在 RVOT 有多处突破,而其解剖位置距离间隔侧的出口更近,因此其体表 ECG 更多表现为 I 导联负向为主。单纯 RVOT 侧的消融可能部分损伤其出口部位,不能损伤其根源而不能成功。因此,在 VOT 起源的 PVC(特发性室性心动过速亦类似)的消融中结合 VOT 的解剖特点及时调整消融策略,将有利于提高消融的成功率。

从此病例治疗过程中可获得另一个有益的提示。虽然多数 VOT 起源 PVC 可依赖二维电生理技术得以实现成功消融,但三维标测技术亦有其独特的优势,在疑难复杂病例中尤为突出。①消融导管的每一个位置都包含着电-解剖信息,可以通过立体

建模获得手术区域的三维结构,使术者拥有比二维手术更为直观的视觉,减少为精确定位反复多个体位的 X 线透视。②理论上小于 0.2 cm 的精度定位,可以实时反应消融导管的准确位置并实现局部精细标测,更能通过色度标示激动速率,有利于迅速判断 PVC 消融靶点位置。③在巩固消融时还可避免同一部位的重叠消融,提高手术成功率,同时减少手术的损伤及并发症。④三维技术可明显减少术中的透视时间,提高对医患的辐射保护<sup>[14-15]</sup>。正因为有如此多的优点,Carto 系统自出现伊始就在 PVC 射频消融术中得到了广泛应用<sup>[16-17]</sup>。

## 【参考文献】

- [1] Echt DS, Liebson PR, Mitchell LB, et al. Mortality and morbidity in patients receiving encainide, flecainide, or placebo. The cardiac arrhythmia suppression trial[J]. N Engl J Med, 1991, 324(12): 781-788.
- [2] 叶长青,史有松,程 冕,等. 胺碘酮对室性心律失常 QTc 离散度的影响[J]. 东南国防医药,2003,5(2):104-105.
- [3] 徐 海,张启高,徐 云,等. 显性预激射频消融对心室肌复极变化的影响[J]. 医学研究生学报,2013,26(9):952-955.
- [4] 林加锋,黄晓芳,陈小峰,等. 起源于左冠窦的室性期前收缩经右室流出道优先传导 1 例[J]. 心电图杂志,2011,30(5):434-436.
- [5] 李卫萍,吴永全,李虹伟,等. 左室流出道室性心律失常的射频消融治疗[J]. 临床及实验医学杂志,2012,11(16):1289-1291.
- [6] Chugh SS, Shen WK, Luria DM, et al. First evidence of premature ventricular complex-induced cardiomyopathy: a potentially reversible cause of heart failure[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2000, 11(3):328-329.
- [7] Bogun F, Crawford T, Reich S, et al. Radiofrequency ablation of frequent, idiopathic premature ventricular complexes: comparison with a control group without intervention[J]. Heart Rhythm, 2007, 4(7):863-367.
- [8] Kanei Y, Friedman M, Ogawa N, et al. Frequent premature ventricular complexes originating from the right ventricular outflow tract are associated with left ventricular dysfunction[J]. Ann Noninvasive Electrol, 2008, 13(1):81-85.
- [9] 姚 静,许 迪,陆凤翔,等. 右心室流出道起源室性期前收缩患者左心室收缩同步性及时序的研究[J]. 中华超声影像学杂志,2010,19(6):461-464.
- [10] Pedersen CT, Kay GN, Kalman J, et al. EHRA/HRS/APHRS expert consensus on ventricular arrhythmias[J]. Heart Rhythm, 2014, 11(10):166-196.
- [11] Ouyang F, Fotuhi P, Ho SY, et al. Repetitive monomorphic ventricular tachycardia originating from the aortic sinus cusp[J]. J Am Coll Cardiol, 2002, 39(3):500-508.
- [12] Yoshida N, Inden Y, Uchikawa T, et al. Novel transitional zone index allows more accurate differentiation between idiopathic right ventricular outflow tract and aortic sinus cusp ventricular arrhythmias[J]. Heart Rhythm, 2011, 8(3):346-356.

Chinet 的结果(亚胺培南耐药率 27.1%、比阿培南 25.1%)。肺炎克雷伯菌的分布构成比位于第三位,对头孢哌酮+他唑巴坦、亚胺培南和复方新诺明敏感,对头孢哌酮+舒巴坦、部分头孢菌素类和碳青霉烯类抗生素的耐药率为 25%,对哌拉西林+三唑巴坦、碳青霉烯类、环丙沙星和丁胺卡那霉素的耐药率均高于 2013 年 Chinet 的监测结果,应引起重视。

在检出的 G<sup>+</sup> 菌株中,粪肠球菌和屎肠球菌列第一、二位,与卫生部全国细菌耐药监测网 2011 年尿液标本检测结果排位相同,但分布构成比均高于全国尿液标本检测水平(粪肠球菌为 7.2%~9.9%;屎肠球菌为 7.9%~9.5%)<sup>[7-8]</sup>。肠球菌是引起泌尿系统感染的重要病原菌,其耐药特征复杂,对头孢菌素、半合成耐青霉素酶的青霉素、克林霉素、磺胺类、部分氨基糖苷类等抗菌药物天然耐药,而且易产生获得性耐药及药耐受<sup>[9]</sup>。本次检测的药敏统计结果显示屎肠球菌和粪肠球菌对同种抗生素的耐药率均高于 2013 年 Chinet 的耐药率,且屎肠球菌的耐药率显著高于粪肠球菌,仅对哌拉西林+三唑巴坦、米诺环素和糖肽类抗生素敏感。凝固酶阴性葡萄球菌的分布构成比位于第三位,均为耐甲氧西林葡萄球菌,且检出率高于 2013 年 Chinet 的监测水平(35.9%~86%)<sup>[6]</sup>。

在此次调查中真菌性病原菌占 14.43%,占总病原菌的第三位,与孙瑞珍等<sup>[10]</sup>报道的重症病房泌尿道感染病原体的检测结果排位相同,且与白色念珠菌的构成比接近。真菌为条件致病菌,尿路感染的发生与导尿管留置时间、抗菌药物应用等因素有关<sup>[3]</sup>,尿道黏膜屏障受损、抗菌药物使用时间过长等因素均可引起真菌感染。本次检测的 119 例 CAUTI 患者的平均插管日为 19 d,抗生素平均使用时间为 16.7 d,可能是导致泌尿道真菌二重感染的主要原因。本文仅分析了 97 例尿液中病原体的抗菌耐药性,与 2013 年 Chinet 广泛收集的病原株相比,有一定的片面性,但是所呈现出的超过国内主要

地区耐药率水平的现象须高度警惕。因此,应加强对 CAUTI 病原体及耐药性监测和对临床合理使用抗菌药物监管,提高抗生素使用前微生物送检率,提供可靠的药敏结果,以减少广谱抗生素的使用;同时需严格执行消毒隔离防止院内多耐药菌的交叉感染<sup>[11]</sup>;另外,还应重视对 CAUTI 的预防,避免不必要的导尿和留置尿管,保持导尿引流系统的密闭性、尿道口的清洁和集尿袋的正确位置,严格尿液排放、更换集尿袋和留取尿液标本时的无菌操作,以减少导尿管相关感染的发生。

致谢:感谢临床药师蓝晓红老师的大力支持。

## 【参考文献】

- [1] 熊星,杨江根,方烈奎.泌尿系留置导管相关感染的原因及其预防[J].临床泌尿外科杂志,2011,26(12):958-960.
- [2] 韦咏坊.留置导尿与尿路感染相关因素的研究进展[J].护士进修杂志,2010,25(3):206-208.
- [3] 吴娟,单君.留置尿管伴随性尿路感染的预防现状[J].中华护理杂志,2010,45(10):958-960.
- [4] Clinical and Laboratory Standard Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; nineteenth informational supplement[S]. Wayne: Clinical and Laboratory Standards institute, 2012.
- [5] 卫生部医院感染监控协调小组.《医院感染诊断标准》(试行)[J].中华医学杂志,2001,81(5):314-320.
- [6] 胡付品,朱德妹,汪复,等.2013 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J].中国感染与化疗杂志,2013,14(5):367-378.
- [7] 郑波,吕媛.卫生部全国细菌耐药监测网 2011 年男性尿标本来源细菌耐药监测[J].中国临床药理学杂志,2012,28(12):893-898.
- [8] 齐慧敏,吕媛.卫生部全国细菌耐药监测网 2011 年女性尿标本来源细菌耐药监测[J].中国临床药理学杂志,2012,28(12):899-904.
- [9] 陈倩,王茹,郭燕菊,等.泌尿系统分离肠球菌耐药性分析[J].国际检验医学杂志,2013,34(19):2542-2545.
- [10] 孙瑞珍.重症监护病房的医院感染临床研究[J].东南国防医药杂志,2008,10(1):13-15.
- [11] 石晓卉,刘琪,于湘友.外科重症监护室临床细菌分布及耐药性监测[J].东南国防医药杂志,2014,16(4):349-352.

(收稿日期:2014-10-27;修回日期:2014-12-19)

(本文编辑:张仲书; 英文编辑:王建东)

(上接第 18 页)

- [13] Yokokawa M, Good E, Crawford T, et al. Reasons for failed ablation for idiopathic right ventricular outflow tract-like ventricular arrhythmias[J]. Heart Rhythm, 2013, 10(8):1101-1108.
- [14] Gepstein L, Hayam G, Ben-Haim SA. A novel method for nonfluoroscopic catheter-based electroanatomical mapping of the heart. In vitro and in vivo accuracy results[J]. Circulation, 1997, 95(6):1611-1622.
- [15] Nademanee K, Kosar EM. A nonfluoroscopic catheter-based mapping technique to ablate focal ventricular tachycardia[J]. PACE,

1998, 21(7):1442-1447.

- [16] 汪祥海,杨浩,蔚有权,等. Carto 三维电解剖标测指导消融频发室性早搏[J].中华临床医师杂志:电子版,2012,6(3):741-743.
- [17] 陶海龙,龙德勇,张金盈,等.右室流出道室性早搏的三维电解剖标测和导管消融[J].郑州大学学报:医学版,2011,46(4):547-550.

(收稿日期:2014-08-27;修回日期:2014-11-16)

(本文编辑:齐名; 英文编辑:王建东)